

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-059795

(43)Date of publication of application : 05.03.1996

(51)Int.CI. C08G 59/62
 C08G 59/68
 H01L 23/24

(21)Application number : 06-198168

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 23.08.1994

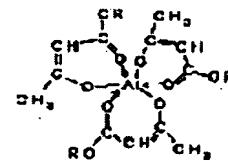
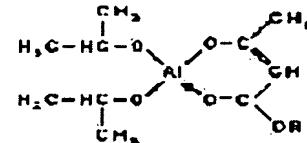
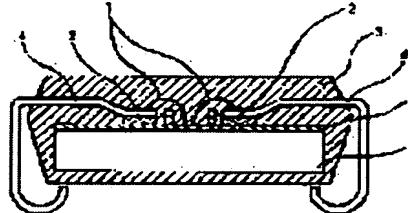
(72)Inventor : ISHII TOSHIAKI
 EGUCHI KUNIYUKI
 MOGI AKIRA
 KOKADO HIROYOSHI

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a semiconductor device which is sealed with a specific epoxy resin, thus is excellent in adhesion, reflow-soldering resistance, temperature cycle and high-temperature shelf stability.

CONSTITUTION: This semiconductor device is sealed with an epoxy resin composition comprising (A) an epoxy resin such as a bisphenol-A epoxy resin, (B) a curing agent having phenolic hydroxyl groups such as bisphenol A, (C) a curing accelerator such as triphenyl phosphine, and (D) an aluminum-chelating agent of formulas I and II (R is methyl, ethyl, isopropyl- or butyl), preferably in an amount of 0.005-5wt.% (based on component A). This semiconductor device is obtained by surface-treating the semiconductor element in which the electrodes fixed to the inner lead in the lead frame on the semiconductor element surface is electrically connected to the inner lead and a part of lead frame 4 with a silicone-coupling agent solution containing aluminum-chelating agents of formulas I and II, and sealing the semiconductor element and a part of lead frame 4 with the epoxy resin stated above.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-59795

(43)公開日・平成8年(1996)3月5日

(51)Int.Cl.⁶
C 0 8 G 59/62
59/68
H 0 1 L 23/24

識別記号
N J F
N K P

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全9頁)

(21)出願番号 特願平6-198168

(22)出願日 平成6年(1994)8月23日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 石井 利昭

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 江口 州志

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 茂木 亮

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

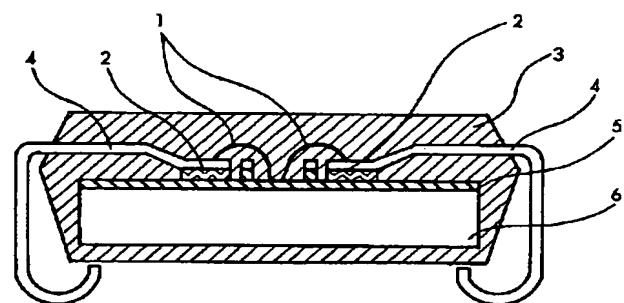
(54)【発明の名称】 半導体装置

(57)【要約】

【構成】エポキシ樹脂とフェノール性水酸基を有する硬化剤、硬化促進剤、分子中にアルミニウムを有する特定の化合物を含有する樹脂組成物によって封止されている樹脂封止型半導体装置。

【効果】金属表面、ポリイミドへの接着性が大きく、半導体装置のインサートとの接着性が良好であるため、耐はんだりフロー性に優れている。

図 1



1…金ワイヤ 2…フィルム状表面接着剤

3…封止材(エポキシ樹脂組成物硬化物)

4…リードフレーム 5…ポリイミドバッシャーション膜 6…シリコンチップ

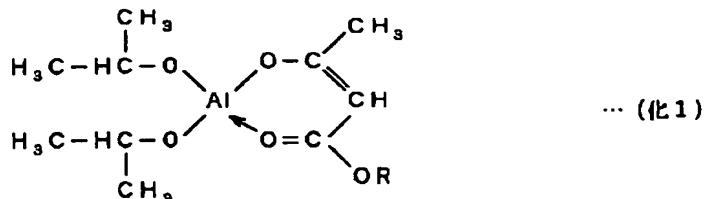
1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】エポキシ樹脂とフェノール性水酸基を有する硬化剤、硬化促進剤、更に化1及び化2で表されるアルミキレート剤を含有するエポキシ樹脂組成物で封止したことを特徴とする半導体装置。

*ルミキレート剤を含有するエポキシ樹脂組成物で封止したことを特徴とする半導体装置。

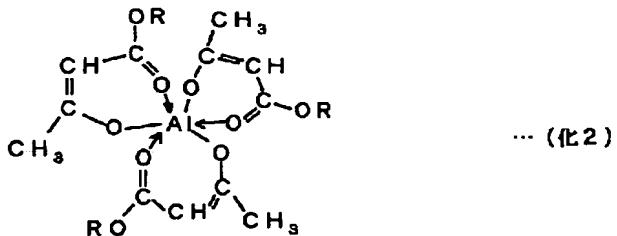
【化1】



… (化1)

R : CH₃, C₂H₅, C₃H₇, C₄H₉

【化2】



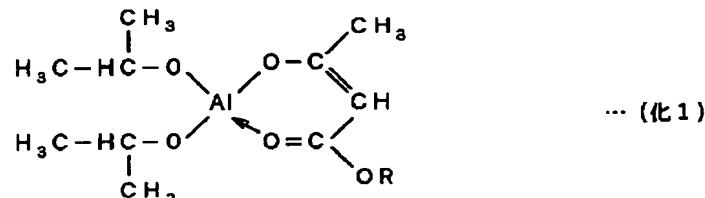
… (化2)

R : CH₃, C₂H₅, C₃H₇, C₄H₉

【請求項 2】リードフレームのインナーリードに固着された半導体素子表面の電極と前記インナーリード間が電気的に接続された半導体素子及び前記リードフレームの一部を化3及び化4で表されるアルミキレート剤を必須成分として含むシリコーンカップリング剤溶液で表面処理

*理され、前記半導体素子と前記リードフレームの一部をエポキシ樹脂とフェノール性水酸基を有する硬化剤、硬化促進剤を含有するエポキシ樹脂組成物で封止したことを特徴とする半導体装置。

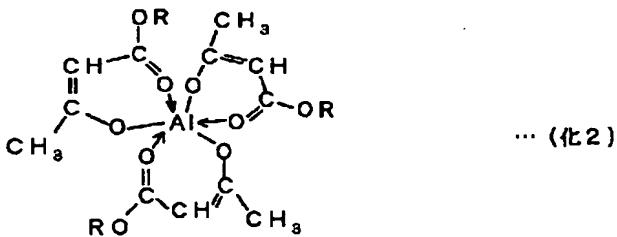
【化3】



… (化3)

R : CH₃, C₂H₅, C₃H₇, C₄H₉

【化4】



… (化4)

R : CH₃, C₂H₅, C₃H₇, C₄H₉

【請求項 3】請求項 1 または 2 において、無機質微粒子からなる充填剤が全組成物に対し 50 ~ 85 容量% 含むエポキシ樹脂組成物で封止した樹脂封止型半導体装置。

的な物性に優れ、かつ、半導体装置構成する各インサートとの接着に優れたエポキシ樹脂組成物で封止した耐はんだリフロークラック性に優れた樹脂封止型半導体装置に関する。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、成形性、硬化後の力学

50

【従来の技術】樹脂封止技術は量産性が高いため、トラ

ンジスタ、IC、LSI等の半導体素子のパッケージ技術として広く用いられている。半導体封止材料には、エポキシ樹脂とフェノール樹脂に硬化促進剤を配合した組成物が一般的に用いられている。

【0003】近年、半導体素子の集積度の増加、電子電気機器の小型化の要求から半導体装置の形状や実装方法が変化しているため、封止樹脂の耐熱性、耐湿性、低応力化などなお一層の高信頼性化が望まれている。

【0004】例えば、表面実装型の半導体装置では、プリント基板への実装時にパッケージ全体が200~260℃に加熱されるため、パッケージが吸湿していると、内部の水分の急激な膨張により、パッケージの膨張、インサートと封止材の剥離、パッケージクラックが生じる。

【0005】この問題には、従来からリフロー時の封止樹脂層の高温強度を高めること、樹脂層の吸湿率を小さくする為の検討が行われている。薄型の半導体装置では封止樹脂層の強度を高めることよりも吸湿率を小さくすること、また剥離を防止するためにインサートと封止樹脂との接着力を高めることが有効な手法となっている。この方法として、ビフェニル型エポキシ樹脂とフェノールアラルキル樹脂硬化剤からなるエポキシ樹脂組成物で封止した半導体装置が特開平3-207714号並びに特開平4-48759号公報に開示されている。また、ナフタレン構造を有するエポキシ樹脂からなる樹脂組成物を用いた半導体装置では特開平4-50223号並びに特開平4-199857号公報に開示されている。一般に、封止材の接着性を高める目的で、エポキシシランなどのシランカップリング剤がエポキシ樹脂組成物中に配合されている。しかし、エポキシ樹脂とこれらカップリング剤を組み合わせた場合にも、耐はんだリフロー性に対する効果は十分ではない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】低吸湿、高接着力を有するエポキシ樹脂系を用いる従来の技術は、耐はんだリフロー性に優れるが、その効果はまだ十分ではない。また、半導体装置の内部剥離に注目すると、シリコンチップやシリコンチップの回路面を封止材からの応力から保護するために用いられているポリイミドパッジベーション膜と封止材間の接着力を高めることが重要である。この部分の剥離は実装後の耐湿信頼性、温度サイクル性を著しく低下させる原因となる。

【0007】本発明の目的は、半導体装置の各インサートと良好な接着性を有するエポキシ樹脂組成物で封止した耐はんだリフロー性、温度サイクル性、耐湿信頼性に優れた樹脂封止型半導体装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明者等は、成形後における封止材のポリイミドに対する接着力、金属に対する接着力を向上させるべ

く、各種エポキシ樹脂、硬化剤に添加する接着性向上剤としてのカップリング剤の化学構造と接着力を検討した。その結果、アルミニウムのキレート錯体を用いれば、シリコンと封止材、ポリイミドパッジベーション膜と封止材の接着力が向上することを見いだした。

【0009】すなわち、本発明の樹脂封止型半導体装置は、エポキシ樹脂と、フェノール性水酸基を有する硬化剤、硬化促進剤、さらに化1または化2で表される化合物を必須成分として含有するエポキシ樹脂組成物で封止したことを特徴とする。

【0010】本発明において、エポキシ樹脂は、一分子中にエポキシ樹脂を複数個有し、半導体封止用樹脂として一般的に使用されるものであればいかなるものであってもよい。このようなエポキシ樹脂は、ビスフェノールA、FまたはS型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、また分子中にビフェニル骨格やナフタレン骨格、ジシクロベンタジエン骨格を有する二官能以上のエポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、また以上のエポキシ樹脂を臭素化したエポキシ樹脂等が挙げられる。本発明では、これらを単独あるいは数種類混合して使用される。

【0011】本発明において、フェノール性水酸基を有する硬化剤は、一分子中にフェノール性の水酸基を複数個有し、半導体封止用樹脂として一般的に使用されるものであればいかなるものであってもよい。このような硬化剤として、ビスフェノールA、FまたはS、フェノールノボラック、クレゾールノボラック、また、分子中にビフェニル骨格をもつビフェノール、ナフタレン骨格を有するもの、ジシクロベンタジエン骨格を有するもの、また以上の樹脂の共重合体、または数種類の混合物が使用される。これらは樹脂の反応性、流動性などの成形性と硬化物の吸湿率、力学物性等の諸物性に応じて使用される。

【0012】本発明に用いられるエポキシ樹脂組成物には、硬化反応を促進させるため硬化促進剤が添加される。本発明で用いられる硬化促進剤はエポキシ樹脂と硬化剤の硬化反応を促進するものなら特に限定されるものではない。通常は、エポキシ樹脂組成物の保存安定性や成形性、硬化後の電気特性などが良好な、トリフェニルfosfin、トリフェニルfosfoniumトリフォニルボレート、テトラフェニルfosfoniumトリフォニルボレート、およびこれらの誘導体等の分子中に磷を含有するもの、またトリエチレンジアミン、ジアミノジフェニルメタン、1,8-ジアザビシクロ

(5,4,0) -ウンデセン、イミダゾールおよびその誘導体などのアミン系のもの、BF3、スルホニウム塩等が、一種類、あるいは複数種類をエポキシ樹脂に添加され用いられる。添加量はエポキシ樹脂組成物の成形性や硬化物の物性にあわせ任意に決めることができる。

【0013】本発明におけるエポキシ成形材料では、化

1, 化2で表されるアルミキレート化合物の配合が必要で、エポキシ樹脂に対して0.005～5重量%配合することが好ましい。すなわち、0.005重量%ではエポキシ成形材料と各種金属、ポリイミド等の接着性に効果が小さく、また5重量%をこえると成形金型の汚れや、離型性の低下、エポキシ樹脂成形材料の硬化不良等の問題が起こる傾向がある。エポキシ樹脂の硬化触媒としてアルミキレート化合物を用いる方法は、特開昭57-133119号、特開昭57-133122号公報に開示されている。この方法は、エポキシ樹脂成形材料の保存安定性と反応性の両方を向上する為の方法である。本発明では、エポキシ樹脂の硬化促進剤として触媒を別途配合し、アルミキレート化合物はインサート間の接着性を向上するためのカップリング剤として作用させるため、アルミキレート化合物が直接エポキシ樹脂と反応する上記の発明とは異なる。

【0014】本発明のエポキシ樹脂成形材料では上記の素材の他、必要に応じ、充填剤、離型剤、着色剤、カップリング剤、可とう化剤、難燃剤等を添加して用いる。充填剤はエポキシ成形材料の熱膨張係数を小さくする目的で、また、強度を高めるために用いられ、タルク、クレー、シリカ、炭酸カルシウム、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、ガラス繊維、セラミック繊維等の無機質充填剤全般を用いることができる。充填量は50容積%～85容積%が適当で、50容積%未満では熱膨張係数の低減、強度の向上に対して十分な効果が得られない。また、85容積%を越えて配合すると、充填剤の最密充填密度がエポキシ樹脂マトリックスの配合量を下回るため、成形材料の調製が困難となり、また調製後の粘度が非常に高くなり、成形性が低下する。したがって充填量は50容積%～85容積%が好ましい。離型剤は成形金型からの離型を容易にするもので、カルナバワックス、モンタン酸系ワックス、ポリオレフィン系ワックスを単独で用いるか、これらを併用して用いる。添加量は、全量の0.01～5重量%が好ましい。すなわち0.01%未満では離型性に効果がなく、また5%をこえるとリードフレームやシリコンチップとの接着性が低下するからである。着色剤はカーボンブラックを用いることが望ましい。硬化物の強靭化、低弾性率化のため配合される可とう化剤はエポキシ樹脂と非相溶のアミノ基またはエポキシ基、カルボキシル基末端のブタジエン・アクリロニトリル系共重合体、また、末端または側鎖アミノ基、水酸基、エポキシ基、カルボキシル基変性シリコーン樹脂系可とう化剤などが用いられる。

【0015】上記材料を配合、混合、混練、粉碎し更に必要に応じ造粒しエポキシ樹脂成形材料を得る。混練は一般的には、熱ロールや押し出し機などによって行う。本発明の樹脂封止型半導体装置は、このように得られたエポキシ樹脂組成物を用いて半導体チップを封止することにより得られる。その製造方法は、低圧トランスファ

成形が、通常、用いられるが、場合によっては、圧縮成形、注型等の方法によっても可能である。また、半導体装置の信頼性を向上するため、エポキシ樹脂組成物による成形後、150℃以上の温度で所定時間アフタキュアを行うことが望ましい。

【0016】本発明では以上のように化1、化2で示される化合物をエポキシ樹脂組成物中に配合して用いる他、半導体素子やリードフレーム等のインサート単独あるいはそのいくつかに対して、化1、化2で示される化合物を塗布し、インサートの表面を処理した後、エポキシ樹脂組成物を用いて封止することによっても、信頼性に優れた半導体装置を得ることができる。この際、化1、化2で示される化合物を適当な有機溶剤に溶解し用いる事が望ましい。溶剤としては特に、各種シランカップリング剤が接着性を高める上で好適である。これら溶液を塗布した後のインサートは、高温で数分から数時間の熱処理を行うことにより、エポキシ樹脂成形材料との接着性を大きく高めることができる。

【0017】

【作用】本発明で成形性および耐はんだリフロー性に優れ、しかも他の信頼性も良好な樹脂封止型半導体装置が得られる理由は、化1、化2で示されるアルミキレートカップリング剤が、エポキシ樹脂成形材料の硬化中に接着界面に滲みだしエポキシ樹脂とインサートとの濡れ性が向上しさらには接着性も大きくなるためである。これは金属表面とアルミキレートの相互作用により接着性が向上し、さらには、ポリイミドとアルミキレートの界面の相互作用が、シランカップリング剤等に比較して大きいため、エポキシ樹脂成形材料とポリイミド等のインサートとの接着性が大幅に向上するためである。

【0018】本発明の樹脂封止型半導体装置パッケージはプリント基板への実装時に240℃～260℃の高温にさらした場合にも、エポキシ樹脂成形材料と各インサート間の接着力が大きい為、パッケージ内部の水分の急激な気化によるパッケージ内のインサート界面が剥離を生じない。また、吸湿水分の溜まり場所となる剥離等が少なくなるため、パッケージのクラック等も低減し良好な耐はんだリフロー性を示す。

【0019】

【実施例】以下、本発明について実施例1～11、比較例1～9に従い具体的に説明する。

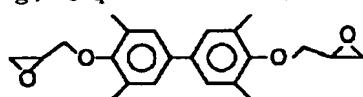
【0020】下記に示すエポキシ樹脂並びにフェノール樹脂硬化剤、及び硬化促進剤としてトリフェニルフォスフィン、充填剤として平均粒径8μmの溶融シリカの破碎粉と平均粒径28μmの球形溶融シリカをそれぞれ3/7の混合したものを用い、難燃助剤として三酸化アンチモン、カップリング剤としてエポキシシラン、離型剤としてモンタン酸エステル、着色剤としてカーボンブラックを用い、表1に示す配合組成でエポキシ樹脂成形材料を作製した。素材の混練は二軸の熱ロール（65～8

7

5℃)を用い、10分間行った。

【0021】エポキシ樹脂

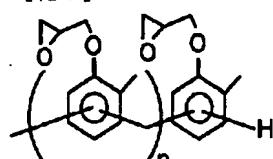
(a) エポキシ当量: 195 g/eq



【0023】(b) エポキシ当量: 195 g/eq

【0024】

【化6】



…(化6)

*【0022】

【化5】

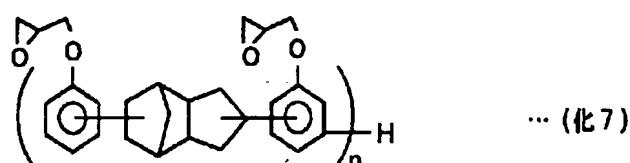
…(化5)

8

*【0025】(c) エポキシ当量: 257 g/eq

【0026】

【化7】



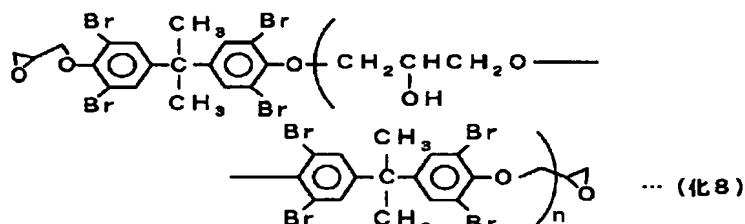
…(化7)

【0027】(d) エポキシ当量: 221 g/eq

【0028】

20★【化8】

★



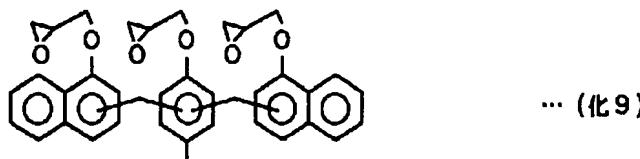
…(化8)

【0029】(e) エポキシ当量: 375 g/eq

【0030】

★30

★



…(化9)

【0031】フェノール樹脂硬化剤

(f) 水酸基当量: 171 g/eq

◆【0032】

【化10】

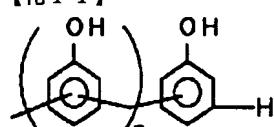


…(化10)

【0033】(g) 水酸基当量: 106 g/eq

【0034】

【化11】



…(化11)

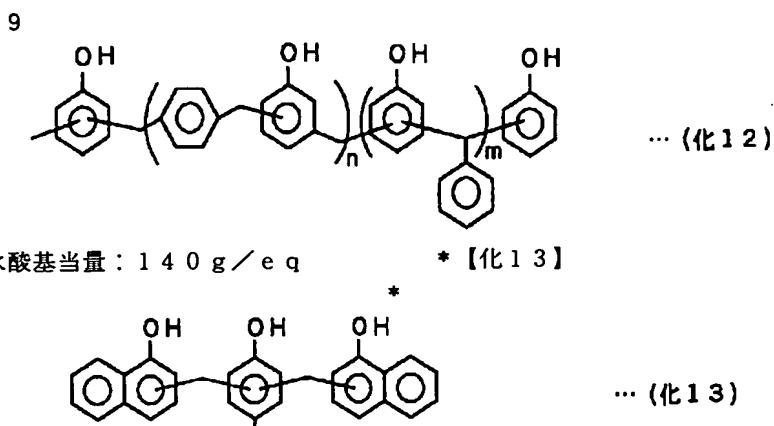
【0035】(h) 水酸基当量: 164 g/eq

【0036】

【化12】

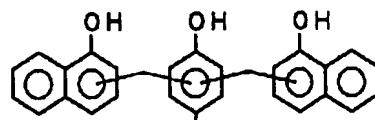
◆

◆



【0037】(i) 水酸基当量: 140 g/eq

【0038】



【0039】表中の特性測定は以下の方法で行った。

【0040】(1) スパイラルフロー: EMM I 規格に準じた金型を用い 180°C, 70 kg/cm² の条件で行った。

【0041】(2) ガラス転移温度並びに線膨張係数: 热物理試験機を用い、昇温速度 5°C/min で測定した。

【0042】(3) 曲げ強度および曲げ弾性率: JIS-K 6911 に準じて、室温並びに 250°C で測定した。

【0043】(4) 吸湿率: 直径 90 mm φ、厚さ 2 mm t の円盤を成形し、85°C/85%RH の吸湿条件で 30 時間吸湿させ、重量変化から求めた。

【0044】(5) アルミ接着力: 厚さ 30 μm のアルミ箔との接着力をピール強度から求めた。アルミ箔の引っ張り速度は 50 mm/分で測定した。

【0045】(6) ポリイミド接着力: 厚さ 30 μm のアルミ箔にポリイミドをスピンドルコートし所定条件で硬化させ、アルミテープ上に 10 μm のポリイミド膜を形成した。ポリイミド膜上にエポキシ樹脂成形材料を成形し引き剥がし速度 50 mm/分でのピール強度を測定した。

【0046】次に、本発明を適用した半導体装置の構造を図面を用いて説明する。

【0047】図 1 は半導体素子であるシリコンチップ 6 をフィルム状の両面接着剤 2 を介してリードフレーム 4 に接着した後、素子上の電極部とインナーリード 4 を金ワイヤ 1 で電気的に接続した後、素子及びインナーリードをエポキシ樹脂組成物 3 (封止材) で封止した SOJ の例である。

【0048】図 2 は、リードフレームのダイパッド部 12 に半導体素子であるシリコンチップ 13 を層間接着材 11 で接着し、素子上の電極部とインナーリード 10 を金ワイヤ 9 で電気的に接続した後、素子及びインナーリードをエポキシ樹脂組成物 8 (封止材) で封止した T S O P (Thin Small Outline Plastic Package) の例である。

【0049】図 3 は多層プリント配線基板上に半導体素子であるシリコンチップ 17 を層間接着材を用いて接着し、素子上の電極部と多層プリント配線基板上の電極部とを金ワイヤ 16 で電気的に接続した後、多層プリント配線基板 18 のシリコンチップ搭載面上のシリコンチップおよび多層プリント配線基板 18 の電極部をエポキシ樹脂組成物 15 (封止材) で封止し、多層プリント配線基板 18 のシリコンチップ搭載面の裏側にシリコンチップ 17 と電気的な接続がとられたはんだボール 19 が接着されている BGA パッケージ (Ball Grid Package) の例である。

【0050】図 4 は半導体素子であるシリコンチップ 21 とはんだボール 23 とを弹性を有する両面接着層 22 で電気的に接続した後、エポキシ樹脂組成物 20 (封止材) で封止した半導体装置の例である。

【0051】表 1 から明らかなように、本発明における半導体封止用のエポキシ樹脂組成物は比較例 1 ~ 9 に示すエポキシ樹脂組成物に比較して、アルミニウム、ポリイミドへの接着性が向上している。

【0052】

40 [表 1]

表 1

用ひた素材	番号	実施例										比較例									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9
エポキシ樹脂	(a)	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
	(b)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(c)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(d)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(e)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	(f)	54	54	54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
フェノール樹脂硬化剤	(g)	—	—	—	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(h)	—	—	—	—	78	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	61
	(i)	—	—	—	—	—	67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(j)	—	—	—	—	—	—	78	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(k)	—	—	—	—	—	—	—	81	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(l)	—	—	—	—	—	—	—	—	81	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
テルビウム TPP	(m)	2	2	2	2	1.8	2.2	2	1.6	1.8	2	2	2	2	2	1.8	2.2	2	1.8	1.8	2
	(n)	1087	1089	1092	917	1072	1010	1050	917	988	1043	978	1086	915	1010	1008	1088	915	1041	976	
三酢酸アンチモン	(o)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	(p)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
化2※	(q)	0.2	0.5	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	(r)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
着色剤	(s)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	(t)	35	38	42	37	36	34	32	29	38	32	38	35	36	36	34	32	38	37	32	35
屈折率	(u)	1.35	1.33	1.32	1.45	1.42	1.56	1.50	1.55	1.45	1.56	1.36	1.46	1.43	1.57	1.57	1.57	1.46	1.46	1.58	1.58
	(v)	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
吸湿性	(w)	15.0	14.8	14.6	14.6	14.0	14.0	14.5	13.1	13.5	15.0	14.5	15.1	17.2	17.0	16.3	14.7	14.3	13.5	15.3	14.6
	(x)	2.50°C	2.00	1.90	1.82	2.63	2.44	2.50	1.80	2.10	1.90	1.70	1.33	1.60	2.52	2.45	2.52	1.65	2.25	1.92	1.65
ガラス転移温度	(y)	21.3	21.3	21.0	22.4	23.2	23.0	25.0	24.0	25.0	22.7	21.6	23.0	22.0	24.0	24.0	23.1	25.0	23.0	23.0	23.0
	(z)	2.50°C	1.28	1.28	1.25	1.28	1.23	1.20	1.30	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
吸湿率	(aa)	(重量%)	0.275	0.273	0.272	0.293	0.291	0.221	0.213	0.313	0.234	0.221	0.285	0.28	0.227	0.215	0.232	0.233	0.242	0.233	0.242
	(bb)	(g/cm ²)	930	880	800	780	580	470	820	510	580	650	510	620	480	510	480	500	480	500	500
アルミニウム強度	(cc)	(g/cm ²)	750	800	780	750	720	620	750	800	650	750	400	650	620	550	620	550	550	550	550
	(dd)	(kg/cm ²)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表 2 : アルミニウムトリス (エチルアセトアセテート)

【0053】実施例1～3と比較例1、実施例4と比較例2、実施例5と比較例3、実施例6と比較例4、実施例7と比較例5、実施例8と比較例6、実施例9と比較例7、実施例10と比較例8、実施例11と比較例9のようにそれぞれの樹脂系ごとに比較すると、ガラス転移温度、曲げ強度、曲げ弾性率、吸湿率等の物性を損なうことなくアルミニウム強度、PIQ強度が大きくなるため、半導体装置内部のインサートと封止材との接着着力が増し、耐はんだリフロー性、温度サイクル性等の信頼性の向上が期待できる。

【0054】また、この材料を用いて、図1に示したS

40 OJならびに図2に示したT S O Pを作製した。耐はんだリフロー性の信頼性試験はこの樹脂封止型半導体装置を85°C、85%RH下で168時間放置後、直ちに240°Cの赤外線リフロー炉中で90秒間加熱する試験を行い、封止層のクラックしたものをクラック発生数として調べた。また超音波探傷装置を用いて封止樹脂層と半導体装置内の各インサートとの剥離状況を調べ、剥離したものを剥離発生数として数えた。これらの結果をまとめて表2に示す。

【0055】

【表2】

13
表 2

パッケージ形状	不戻モード	比較例									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
クラック試	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
	封止材/シリコン樹脂	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
S O J	封止材/ポリイミド樹脂	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
	封止材/シリコン樹脂	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
T S O P	クラック試	0/10	0/10	0/10	1/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
	封止材/シリコン樹脂	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10

注) 表中の数字は、不戻試験/評議試験で得た。
試験条件: 85℃/85%RH/168時間恒温恒湿、240℃/90%RHが標準リフロー

14

【0056】表2から明らかなように、本発明の樹脂封止半導体装置は高接着性であるため、リードフレームやチップ等のインサートとの剥離数が減少することが分かる。またこれにより、封止層自体のクラックも抑制されており、優れた耐はんだりフロー性を示すことが分かる。また、インサートに対しては高接着性であるが、パッケージ成形時の離型性は優れていることが分かった。

【0057】

【発明の効果】本発明によって得られた樹脂封止型半導体装置は、従来のものと比べてパッケージ内の各インサートと封止材との間の接着性が大きいため、耐はんだりフロー性に優れ、また温度サイクル性、高温放置特性など良好な特性を示す事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】S O Jの一実施例の断面図。

【図2】T S O Pの一実施例の断面図。

【図3】B G Aパッケージの一実施例の断面図。

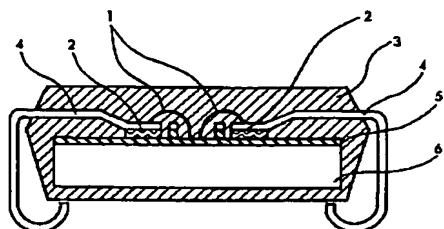
【図4】半導体装置の一実施例の断面図。

【符号の説明】

20 1…金ワイヤ、2…接着剤、3…封止材、4…リードフレーム、5…パッシベーション膜、6…シリコンチップ。

【図 1】

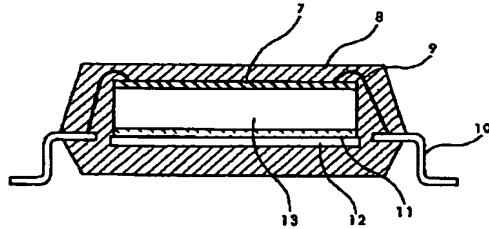
図 1



1…金ワイヤ 2…フィルム状表面接着剤
3…封止材(エポキシ樹脂組成物硬化物)
4…リードフレーム 5…ポリイミドバッジベーション膜
6…シリコンチップ

【図 2】

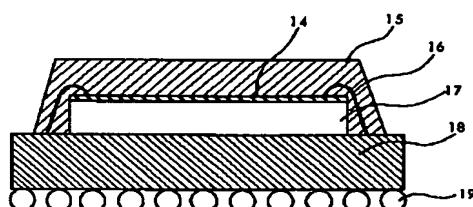
図 2



7…ポリイミドバッジベーション膜 8…封止材 9…金
ワイヤ 10…リードフレーム 11…層間接着剤
12…ダイパッド部 13…シリコンチップ

【図 3】

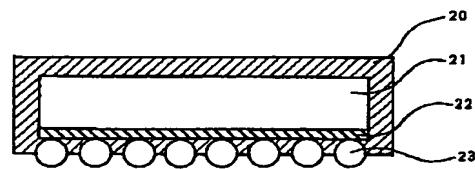
図 3



14…ポリイミドバッジベーション膜 15…封止材
16…金ワイヤ 17…シリコンチップ 18…多
層プリント記録基板 19…はんだボール

【図 4】

図 4



20…封止材 21…シリコンチップ 22…環
性記録層 23…はんだボール

フロントページの続き

(72)発明者 小角 博義

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内